






**PRESSURE TANK AND METHOD OF ITS PRODUCTION**

**Patent number:** DE2539191  
**Publication date:** 1976-03-18  
**Inventor:** DOLECEK KAREL DIPL ING [CS]; SVOBODA VACLAV [CS]; MEISL ZDENEK DIPL ING [CS]  
**Applicant:** STATNI VYZKUMNY USTAV MATERIAL  
**Classification:**  
- international: F17C1/06  
- european: B29C53/60B; F17C1/16  
**Application number:** DE19752539191 19750903  
**Priority number(s):** CS19740006067 19740903

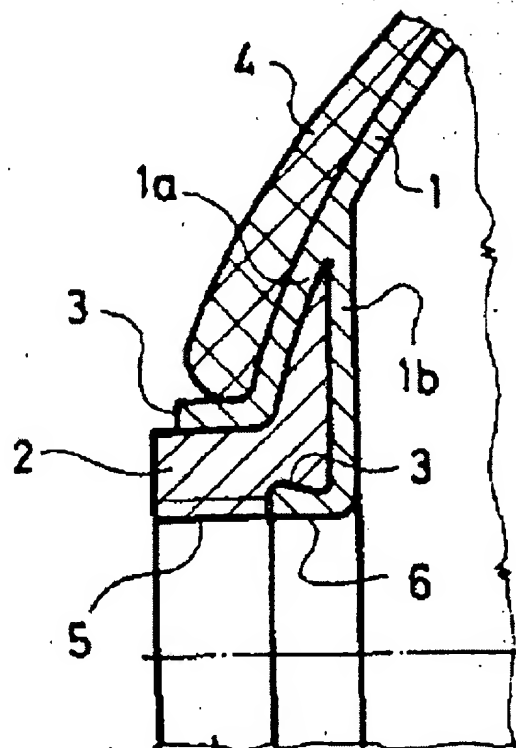
**Also published as:**

 GB1507057 (A)  
 FR2280856 (A1)  
 DD121538 (A)  
 SE7509738 (L)  
 IT1042238 (B)

Abstract not available for DE2539191

Abstract of corresponding document: **GB1507057**

1507057 Pressure vessels STATNI VYZKUMNY USTAV MATERIALU 3 Sept 1975 [3 Sept 1974] 36238/75 Heading F4P A pressure tank, e.g. for compressed or liquefied gases, comprises a hollow body 4 formed by reinforcing laminated winding and a plastics lining 1 for body 4, an annular reinforcing bush 2 being provided at the polar hole, and a first branch 1a of lining 1 being held between body 4 and bush 2 whilst the second branch 1b has a rim 3 engaging the inner side of bush 2. Rim 3 serves as a seal between the bush 2 and a pipe coupling threaded at 5 within bush 2. The body polar hole rim may be located in an annular external groove in the bush (Fig. 2, not shown), and the bush 2 may be integral with lining 1, the bush and lining having the same basic material composition but with the bush having a higher modulus of elasticity (Fig. 3, not shown). Several means of producing the tank are described, the preferred method being to form the lining and bush as a composite unit and then wind the body 4 thereonto.

**FIG. 1**

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



(11)

# Offenlegungsschrift 25 39 191

(21)

Aktenzeichen: P 25 39 191.7-13

(22)

Anmeldetag: 3. 9. 75

(43)

Offenlegungstag: 18. 3. 76

(30)

Unionspriorität:

(32) (33) (31)

3. 9. 74 Tschechoslowakei 6067-74

(54)

Bezeichnung: Druckgefäß und Verfahren zu seiner Herstellung

(71)

Anmelder: Statni vyzkumny ustav materialu, Prag

(74)

Vertreter: Beetz sen., R., Dipl.-Ing.; Lamprecht, K., Dipl.-Ing.; Beetz jun., R., Dr.-Ing.;  
Pat.-Anwälte, 8000 München

(72)

Erfinder: Dolecek, Karel, Dipl.-Ing.; Svoboda, Vaclav; Prag;  
Meisl, Zdenek, Dipl.-Ing., Vysoke Myto (Tschechoslowakei)

---

 Prüfungsantrag gem. § 28b PatG ist gestellt

Patentanwälte  
Dipl.-Ing. R. BEETZ sen.  
Dipl.-Ing. K. LAMPRECHT  
Dr.-Ing. R. BEETZ jr.

8 München 22, Steinsdorfstr. 10  
Tel. (089) 22 72 01 / 22 72 44 / 29 59 10  
Telegr. Allpatent München  
Telex 5 220 48

2539191

233-24.710P

3. 9. 1975

Státní výzkumný ústav materiálu, P R A G - CSSR

### Druckgefäß und Verfahren zu seiner Herstellung

Die Erfindung betrifft ein Druckgefäß mit einer Auskleidung aus Kunststoff einschließlich einer verfestigenden Aufwicklung und ein Verfahren zu seiner Herstellung.

Glasfaserverstärkte Druckgefäße zur Lagerung von verflüssigten, verdichteten oder Druckgasen oder anderen Medien werden bisher mit Metallauskleidungen und in letzter Zeit auch mit Auskleidungen aus Kunststoff hergestellt.

Bekannte Auskleidungen aus Kunststoff sind Auskleidungen aus Elastomeren, die in die Gefäße nachträglich eingelegt werden und die nur bei Gefäßen für kurzfristige Druckbelastung bei gleichzeitiger Forderung geringer Masse des Gefäßes angewendet werden.

233-(S8708)-HdBk

609812/0330

Homogene Auskleidungen sind Auskleidungen aus den gleichen Materialien wie das angewendete Bindemittel des Laminats und eignen sich vor allem für große Druckgefäße und für kleinere Überdrücke. Ein Nachteil dieser Auskleidungen besteht darin, daß zu ihrer Herstellung aufwendige, zerlegbare Dorne nötig sind, wobei an den Stirnseiten dieser Gefäße bei integralem Aufwickeln Öffnungen von bedeutenden Abmessungen entstehen, über die aus dem fertigen Gefäß einzelne Teile des Dornes zu entfernen sind. In manchen Fällen wird das Gefäß durch Aufwickeln von einigen Schichten des Laminats auf den Dorn gefertigt, danach das Gefäß mechanisch geteilt und nach dem Herausnehmen des Dornes wieder, z.B. durch Zusammenkleben der Teile, zusammengelegt und das Aufwickeln der weiteren Schichten fortgesetzt. Es kann auch ein anschmelzbarer oder ausschwemmbarer Dorn aus löslichen Verbindungen angewendet werden, so daß eine Metallauskleidung ausgebildet wird, die mit einer Aufwicklung versehen wird, wonach der Dorn durch Schmelzen entfernt wird.

Alle bisher bekannten und beschriebenen Verfahren sind aufwendig und kostspielig und deshalb in ihrer Anwendung auf Ausnahmefälle begrenzt, z.B. für Sondertechniken.

Ein Druckgefäß mit einer Auskleidung aus Kunststoff, die mit einer verfestigenden, glasfaserverstärkten Aufwicklung und an der Stelle der Polaröffnung mit einer versteifenden Einlage versehen ist, ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß die Auskleidung an ihren Rändern mit einer Umbördelung versehen ist, die im Körper der versteifenden Einlage angebracht ist.

Die Erfindung wird dadurch weitergebildet, daß an der Außenseite der versteifenden Einlage eine Aussparung zur Lagerung des Endes der verfestigenden glasfaserver-

609812/0330

stärkten Aufwicklung ausgebildet ist, und daß an der Innenseite der versteifenden Einlage die Umbördelung der Auskleidung angebracht ist.

Ein Verfahren zur Herstellung des erfindungsgemäßen Druckgefäßes, bei dem an der äußeren Oberfläche eines Dorns eine Festigkeitsaufwicklung ausgebildet und an der Stelle der Polaröffnung das Druckgefäß versteift wird, ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß zuerst eine Auskleidung mit einer versteifenden Einlage gefertigt wird, auf die eine glasfaserverstärkte verfestigende Aufwicklung aufgewickelt wird.

Durch diesen erfindungsgemäßen Aufbau wird bei Anschluß des Druckgefäßes z.B. <sup>an</sup> eine Rohrleitung eine dichte Verbindung gebildet. Ein Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist sein kleiner Arbeitsaufwand gegenüber den bisherigen Herstellungsverfahren, wo besondere Dorne angewendet wurden. Im angegebenen Fall dient als Dorn direkt die Auskleidung. Die Herstellung ist schnell und eignet sich für die verschiedensten Druckgefäße.

In Abhängigkeit vom Druckmedium, der Größe des Gefäßes und der Polaröffnung, der Anschlußart, dem Betriebs- und Prüfüberdruck und der Serienfertigung werden die geeignetste Anordnung der Auskleidung im Bereich der Polaröffnung, ferner das Material der Auskleidung, die nötige Art des Bindemittels und der Versteifung bestimmt. Als Bindemittel sind geeignet die synthetischen Epoxid-, Polyester-, Phenol-, Silikon-, Polyimidharze u.dgl., als Versteifung können anorganische, organische oder synthetische, z.B. Glas-, Metall-, Kohlenstoffasern, Whisker, ggf. Fasern auf Basis von Polymeren, und dgl. angewendet werden.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele von Druckge-

fäßen nach der Erfindung schematisch dargestellt. Es zeigen:

- Fig. 1 einen Schnitt durch ein Druckgefäß für Belastung durch Innenüberdruck;
- Fig. 2 einen Schnitt durch ein Druckgefäß für Belastung durch Innenüberdruck mit einer Auskleidung aus Kunststoff, die eine versteifende Einlage von der Seite des Druckmediums her umgibt; und
- Fig. 3 einen Schnitt durch ein Druckgefäß für Belastung durch Innenüberdruck mit einer Auskleidung aus Kunststoff.

In Fig. 1 ist ein Schnitt durch ein Druckgefäß für Belastung durch Innenüberdruck gezeigt, bei dem eine Auskleidung 1 aus Kunststoff an ihrer Berührungsstelle mit einer versteifenden Einlage 2 so auf zwei Zweige verteilt ist: einen äußeren Zweig 1a und einen inneren Zweig 1b, daß diese Teile die versteifende Einlage 2 umringen. Das Ende des inneren Zweiges 1b der Auskleidung 1 ist mit einer Umbördelung bzw. einem Saum 3 versehen, die eine dichtende Stelle bildet. Sofern die versteifende Einlage 2 aus einem korrodierenden Material besteht, legt sich der innere Zweig 1b der Auskleidung 1 direkt an ihre innere Form an und bildet einen dichtenden Übergangsteil zwischen einer verfestigenden Laminataufwicklung 4 und der versteifenden Einlage 2. Zum Anschluß des Druckgefäßes dient ein Innengewinde 5 in der versteifenden Einlage 2. Der angeschlossene Teil reicht z.B. mit dem Außengewinde bis zu einem Ende 6 des inneren Zweiges 1b der Auskleidung 1, wo er eine vorgespannte Verbindung bildet, was die Dichtigkeit an der Anschlußstelle erhöht und eine Berührung des Druckmediums mit der inneren Öffnung der versteifenden Einlage 2 verhindert.

Die Auskleidung 1 des Druckgefäßes kann nahtlos zum Beispiel durch Rotationsanschmelzen aus pulverigen Thermoplasten oder durch Abgießen mit nachfolgender Polymerisation, unter Rotieren um zwei Achsen, erzeugt werden. Die Auskleidung 1 kann auch durch Schweißen hergestellt werden, wobei ein Teil der Auskleidung 1 als ein Ausschnitt aus einem Thermoplast hergestellt wird, in den die versteifende Einlage 2 eingespritzt wird. Der sich anschließende, durch Formen, Pressen oder Einspritzen hergestellte Teil ist durch diesen Spritzguß verschweißt.

In Fig. 2 ist ein Schnitt durch ein Druckgefäß für Belastung durch Innenüberdruck mit einer Auskleidung 1 aus Kunststoff dargestellt, die die versteifende Einlage 2 von der Seite des Druckmediums her umgibt. Die verstärkende Aufwicklung 4 geht von der Auskleidung 1 direkt auf die versteifende Einlage 2 über. Zum Anschluß des Gefäßes dient das in einer Umbördelung 3 geformte, z.B. kegelförmige, Ende der Auskleidung 1, das der inneren Form der versteifenden Einlage 2 entspricht. Dieser Abschluß der Auskleidung 1 zusammen mit dem anzuschließenden Teil bildet eine dichte Verbindung. Die Anschlußart ist nicht gezeigt, sie kann durch eine Überwurfmutter, einen Flansch u.dgl. realisiert werden.

Die Auskleidung 1 des Druckgefäßes kann durch Blasen aus Thermoplasten, Rotationsausschmelzen und ggf. durch Verschweißen von Formteilen erzeugt werden, wobei die Ebene der Schweißnähte durch die Achse des Gefäßes führen oder zur Achse des Gefäßes senkrecht verlaufen kann. Die versteifende Einlage 2 wird über den zylindrischen Teil der Muffe der Polaröffnung gezogen und nachträglich wird die Umbördelung 3 an der dichtenden Stelle des Endes der Auskleidung 1 ausgeformt.



In Fig. 3 ist ein Schnitt durch ein Gefäß für Belastung durch Innenüberdruck mit einer Auskleidung 1 aus Kunststoff dargestellt. An der Innenwand der Auskleidung 1 mit einer Umbördelung 3 liegt an der Stelle, die durch eine Strichlinie dargestellt ist, eine versteifende Einlage 2 an, die aus dem gleichen Grundmaterial wie die Auskleidung 1 bis auf den Unterschied hergestellt ist, daß der Elastizitätsmodul der versteifenden Einlage 2 wesentlich höher als der Elastizitätsmodul der Auskleidung 1 ist. Die Anschlußart des Druckgefäßes an die Rohrleitung ist nicht dargestellt. Der Anschluß kann entweder direkt mittels eines Innengewindes 5 in der versteifenden Einlage 2 oder mittels einer verankerten Verschraubung oder eines Rohres in der versteifenden Einlage 2 u.dgl. ausgebildet werden.

Die Auskleidung 1 des Druckgefäßes wird hergestellt, indem zuerst in einer Form, z.B. durch Abgießen unter Rotation um zwei Achsen und Polymerisation, eine gleichmäßige Schicht ausgebildet wird, in welche nachträglich die versteifende Einlage 2 aus einem ähnlichen Material wie das Material der Auskleidung 1 bis auf den Unterschied zugegeben und polymerisiert wird, daß der Elastizitätsmodul der versteifenden Einlage 2 nach dem Aushärten wesentlich höher als der Elastizitätsmodul der Auskleidung 1 ist.

Bei größeren Gefäßen kann die Stabilität der Auskleidung 1 beim Aufwickeln entweder mit Hilfe von Spreizstützen, die ausrückbar auf einer Aufwickelwelle angebracht sind, oder durch Füllen des Hohlraums des Druckgefäßes mit einem versteifenden Material verhältnismäßig niedriger Dichte, z.B. mit Hohlkugeln aus Kunststoff, leicht schmelzbaren Wachsen u.dgl., ggf. mit Druckluft

nach Abdichten der Aufwickelwelle in der Polaröffnung, erhöht werden.

Auf eine derart verankerte Auskleidung 1 wird die verfestigende Aufwicklung 4 aus versteifenden, mit einem Bindemittel getränkten Fasern aufgebracht. Nach Bedarf wird auf der Außenseite der Auskleidung 1 eine Haftzwischen-schicht ausgebildet, die die Verbindung zwischen dem Material der Auskleidung 1 und der verfestigenden glasfaserverstärkten Aufwicklung 4 sichert. Die verfestigende glasfaserverstärkte Aufwicklung 4 wird auf Aufwickelmaschinen hergestellt, die Zahl der Schichten und die Geometrie der Faserlagerung sind durch Festigkeitsberechnung gegeben. Die Form der Gefäße hängt von den Räumlichkeiten, der Festigkeitsberechnung und dem Typ der benutzten Aufwickelmaschine ab. Auf diese Weise können zylindrische Druckgefäße mit bombiertem, bzw. gewölbtem, ggf. izotensoiden Boden, Gefäße in Form eines izotensoiden Oveloides, polysphärische Gefäße, kegelförmige Gefäße mit bombiertem bzw. gewölbtem Boden, Gefäße mit nicht kreisförmigem Durchschnitt, Gefäße in Form einer Kombination von Grundformen u.dgl. hergestellt werden.

Die Druckgefäße nach der Erfindung sind geeignet zur Lagerung von verschiedensten Medien bei gewöhnlichen Temperaturen, die die Kunststoffe nicht zerstören, aus denen die Auskleidung 1 des Druckgefäßes hergestellt ist.

Sie können an Fördermitteln, Löschapparaten und verschiedenen Druckvorratsbehältern von Medien, Atemgeräten

u.dgl. benutzt werden. d.h. überall dort, wo sie einen Vorteil kleiner Masse und gute wärmeisolierende Eigenschaften bringen können.

Ansprüche

1. Druckgefäß, mit einer Auskleidung aus Kunststoff, die mit einer verfestigenden, glasfaserverstärkten Aufwicklung und an der Stelle der Polaröffnung mit einer versteifenden Einlage versehen ist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Auskleidung (1) an ihren Rändern mit einer Umbördelung (3) versehen ist, die im Körper der versteifenden Einlage (2) angebracht ist.

2. Druckgefäß nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an der Außenseite der versteifenden Einlage (2) eine Aussparung zur Lagerung des Endes der verfestigenden glasfaserverstärkten Aufwicklung (4) ausgebildet ist, und daß an der Innenseite der versteifenden Einlage (2) die Umbördelung (3) der Auskleidung (1) angebracht ist.

3. Verfahren zur Herstellung eines Druckgefäßes nach Anspruch 1, bei dem an der äußeren Oberfläche eines Dorns eine Festigkeitsaufwicklung ausgebildet und an der Stelle der Polaröffnung das Druckgefäß versteift wird, d a - d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß zuerst eine Auskleidung (1) mit einer versteifenden Einlage (2) gefertigt wird, auf die eine glasfaserverstärkte verfestigende Aufwicklung (4) aufgewickelt wird.



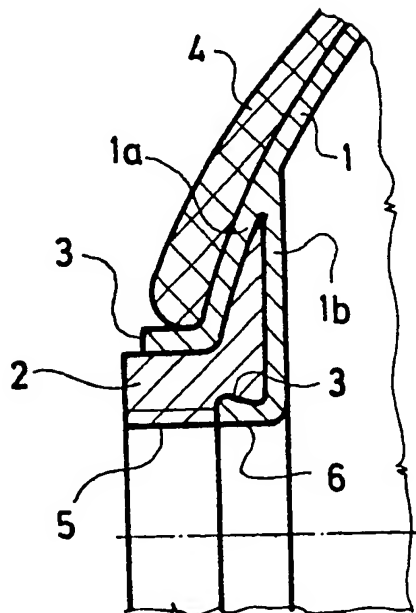


FIG. 1

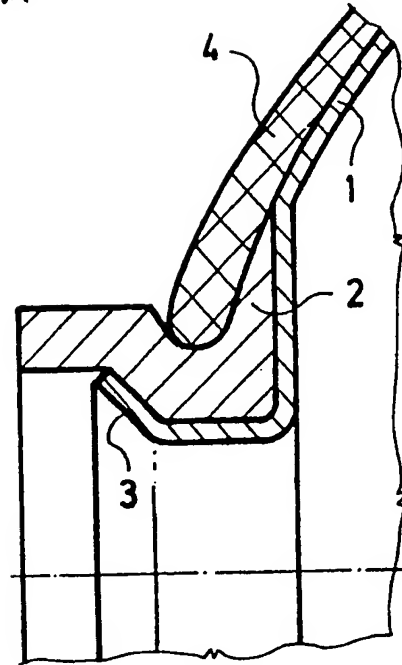


FIG. 2

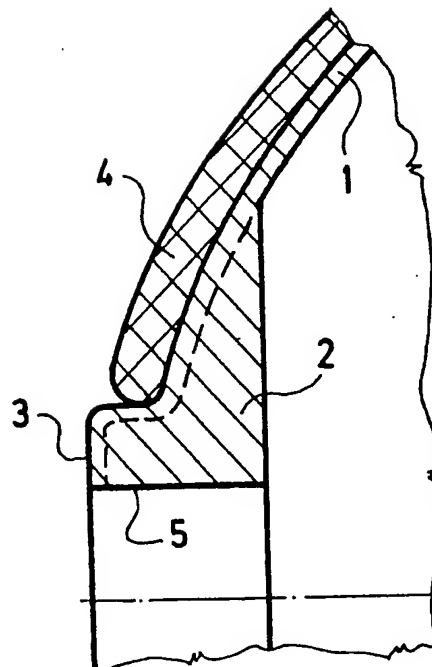


FIG. 3

F17C 1-06 AT:03.09.1975 OT:18.03.1976

ht